

PAT-NO: JP403290083A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03290083 A

TITLE: VANE PUMP

PUBN-DATE: December 19, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TERAMOTO, ISAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIN SEIKI KK

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02089568

APPL-DATE: April 4, 1990

INT-CL (IPC): F04C002/344

US-CL-CURRENT: 418/181, 418/266

ABSTRACT:

PURPOSE: To suppress noise and vibration and effectively prevent the inside leak from a contact part between a vane and a sliding surface, by forming a communication passage for introducing the discharge pressure of fluid to the bottom part of a vane and installing a spring for urging the vane to the sliding surface of a cam ring.

CONSTITUTION: In a casing 11 which is fixed on a housing installed on the edge surface of the annular bracket M<SB>1</SB> of a motor M and quipped with a suction chamber 11b and a discharge chamber 11c in the left and right upper parts of the inner peripheral surface, a rotor 31 which is assembled integrally with vanes 32, 32,..., driven magnet 33, and a bolt member 34 through a cam ring 21 is rotatably accommodated. Rotor grooves 31b, 31b,... are formed on the outer peripheral part 31a of the rotor 31, and each rotor groove communicates to a through hole P<SB>5</SB> into which the discharge pressure at the center of the rotor 31 is introduced through a radial through hole P<SB>4</SB>. Each vane 32 can be accommodated in free going-in/out from the rotor groove 31b, and a spring 32a is installed inside each vane 32.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平3-290083

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)12月19日

F 04 C 2/344

3 4 1 A
3 4 1 C8409-3H
8409-3H

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全7頁)

⑭ 発明の名称 ベーンポンプ

⑮ 特 願 平2-89568

⑯ 出 願 平2(1990)4月4日

⑰ 発 明 者 寺 本 勲 石川県能美郡寺井町字寺井ハ18番地 東振精機株式会社内

⑱ 出 願 人 東 振 精 機 株 式 会 社 石川県能美郡寺井町字寺井ハ18番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 松 田 忠 秋

明 細 書

1. 発明の名称

ベーンポンプ

2. 特許請求の範囲

1) ケーシングに内装されたカムリングと、出入り自在のベーンを外周部に収納したロータとによってポンプ室を形成するベーンポンプにおいて、流体の吐出圧を前記ベーンの底部に導く連通路を形成するとともに、前記ベーンを前記カムリングの摺動面に付勢するばねを備えることを特徴とするベーンポンプ。

2) 前記カムリングは、前記ポンプ室に対して前記摺動面のほぼ接線方向から流体を送り込む吸込路と、前記ポンプ室からの流体をほぼ接線方向に送り出す吐出路とを有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のベーンポンプ。

3) 前記ケーシングは、前記吸込路に滑らかに連続する吸込室と、前記吐出路に滑らかに連続する

吐出室とを備え、前記吸込室と吸込路と吐出路と吐出室とは、前記ロータの軸方向に同一位置に配置することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載のベーンポンプ。

4) 前記ロータは、ハウジングを介してマグネットカップリングにより駆動することを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれか記載のベーンポンプ。

5) 前記ロータは、前記カムリングを両側から挟み込む一対のベアリングによって回転自在に支持され、前記カムリングとベアリングとベーンとの少なくとも1は、エンジニアリングプラスチックによって形成することを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれか記載のベーンポンプ。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は、流体の吐出圧とばねの弾性とを利用してベーンをカムリングの摺動面に密着させるようにしたベーンポンプに関する。

従来技術

ベーンポンプは、他のポンプに比して、各部材に高い加工精度が要求されるものの、吐出圧の脈動が少なく、小形軽量化が容易であり、また、長期使用に対しても最高吐出圧の低下が少ない等の利点があり、小形の高性能ポンプとして盛んに利用されている。

従来のベーンポンプは、ベアリングによって回転自在に支持されるとともに外周部に複数のロータ溝を有するロータと、ロータ溝に出入り自在に収納したベーンと、内側の摺動面によってベーン先端をガイドするカムリングと、カムリングの両面に取り付けるブシュと、これらの部材を内装するケーシングとを主要構成部材としてなる。ロータの外周部と摺動面との間のリング状の偏心し

込側の圧力低下による気泡がベーンに絡んでチャタリングを発生し、有害な騒音や振動を発生するとともに、ベーン先端と摺動面との接触部から流体の内部漏れが生じて、所定の吐出量や吐出圧を実現することができなくなるという問題があった。

そこで、この発明の目的は、かかる従来技術の実情に鑑み、ベーン先端をカムリングの摺動面に付勢するばねを備えることにより、騒音や振動を抑え、ベーンと摺動面との接触部からの内部漏れを有効に防止して、常に所定の吐出量や吐出圧を実現することのできるベーンポンプを提供することにある。

課題を解決するための手段

かかる目的を達成するためのこの発明の構成は、ケーシングに内装されたカムリングと、出入り自在のベーンを外周部に収納したロータとによってポンプ室を形成し、流体の吐出圧をベーンの底部に導く連通路を形成するとともに、ベーンをカムリングの摺動面に付勢するばねを備えることをそ

の隙間は、隣接する2個のベーンとブシュとに囲まれてポンプ室を形成している。したがって、このポンプ室は、ロータの回転とともに移動しながら拡大と縮小とを繰り返す、吸込口から吸い込んだ流体を加圧して吐出口から吐出することができる。この際、高い吐出圧を得たいときには、ベーン先端を摺動面に密着させて両者の接触圧を高くし、ポンプ室の密閉性を高める必要があるが、これには、吐出側とベーンの底部とを連通する連通路を形成し、流体の吐出圧をベーンの底部に導いて、吐出圧に応じた接触圧を実現できるようにするのが一般的である。また、主要部材は、高い加工精度に仕上げた金属材料によって構成するのが普通である。

発明が解決しようとする課題

而して、かかる従来技術によるときは、ベーン先端とカムリングの摺動面との接触圧は、流体の吐出圧のみを利用したものであり、内部の流体の圧力分布に大きく依存するものであるから、たとえば、吸込側の流路抵抗が大きい場合には、吸

の要旨とする。

カムリングは、ポンプ室に対して摺動面のほぼ接線方向から流体を送り込む吸込路と、ポンプ室からの流体をほぼ接線方向に送り出す吐出路とを有するようにしてもよい。

ケーシングは、吸込路に滑らかに連続する吸込室と、吐出路に滑らかに連続する吐出室とを備え、吸込室と吸込路と吐出路と吐出室とは、ロータの軸方向に同一位置に配置することができる。

また、ロータは、ハウジングを介してマグネットカップリングにより駆動してもよい。

なお、ロータは、カムリングを両側から挟み込む一対のベアリングによって回転自在に支持し、カムリングとベアリングとベーンとの少なくとも1は、エンジニアリングプラスチックによって形成してもよい。

作 用

而して、この構成によるときは、ベーンは、吐出圧を利用する外に、ばねによって機械的に摺動面に付勢されているから、気泡の発生等により流

体の圧力分布が変動したとしても、常に一定以上の接触圧を維持して摺動面との密着を確実なものとしてことができ、したがって、ベーンのチャタリング等の発生を防止して、接触部からの流体の内部漏れを有効に防ぐことができる。

流体が、ポンプ室に対してほぼ接線方向に流入、流出するようにし、また、吸込路と吐出路とに滑らかに連続する吸込室と吐出室とをケーシングに形成し、さらに、これらをロータの軸方向に同一位置に配置するときは、吸込口から吐出口に至る流体の流れがほぼ二次元的に規制されるから、流体の流れに無理がなく、したがって、流体の流路抵抗を小さくして、不要な圧力損失を最少にすることができる。

ケーシングを介して、マグネットカップリングによりロータを駆動するときは、ロータを駆動するための駆動軸がケーシングを貫通する場合と異なり、ケーシングを静的に閉じることができるので、ケーシングの密閉性が低下するおそれがない。

カムリング、ベアリング、ベーン等の摺動部材

ケーシング11は、ハウジング12との連結部に内向きのフランジ11aを有する略円筒状に形成され、その内周面の左右の上方に吸込室11bと吐出室11cとを有し(第3図)、両者の側壁11b1、11c1は、緩やかな曲面に形成されている。なお、吸込室11bと吐出室11cとは、雌ねじを螺刻した吸込口11b2、吐出口11c2を介して外部に開口している。また、フランジ11aの吐出室11c側には、フランジ11aを貫通する透孔P1が形成されている(第4図)。

カムリング21は、その両側から挟み込む一對のベアリング22、22とともにケーシング11に内装され(第1図、第2図)、それぞれの上端部に形成した切欠部21a、22a、22aに押着するノックピン23を介して、ケーシング11に対し位置決め固定されている。なお、後面側のベアリング22とケーシング11のフランジ11aとの間には、切欠部24aを有するガスケット24が介装され、また、前面側のベアリング22の段部22dには、フロントカバー13との間に

をエンジニアリングプラスチックで形成するときは、軽量化が容易であり、また、エンジニアリングプラスチックの種類を適当に選択することにより、耐薬品性、耐久性、高度の洗浄度等の特殊機能を容易に実現することができる。

実施例

以下、図面を以って実施例を説明する。

ベーンポンプは、ケーシング11と、ケーシング11に内装するカムリング21、ベアリング22、22、ロータ31、ベーン32、32…とを備えてなる(第1図、第2図)。

ケーシング11は、前面側(第2図の右側をいう、以下同じ)のフロントカバー13とともに、連結ボルト14a、14a…、オーリング12aを介して後面側(同図の左側をいう、以下同じ)のハウジング12に一体に組み付けられている。

ハウジング12は、ハット形に形成され、その銑部12bを貫通する固定ボルト12c、12c…を介して、モータMの環状ブラケットM1の端面に取り付けられている。

オーリング13aが装着されている。

ベアリング22、22は、厚肉の環状に形成され、内側の軸受面22b、22bと、カムリング21を挟み込む側面22c、22cとは、十分に平滑に仕上げてあるものとする。また、ベアリング22、22とガスケット24とは、ハウジング11の透孔P1に対応する位置に、それぞれ透孔P2、P2、P3が形成されている(第4図)。

カムリング21は、ほぼ環状に形成され、その外周面21bに対し、内側の摺動面21cは、下方にいくぶん偏心して形成されている(第1図、第3図)。すなわち、カムリング21は、その直径方向の上部の肉厚をd1、下部の肉厚をd2とすると、 $d1 > d2$ となるように形成してあるものとする。カムリング21の左右には、カムリング21を直径方向に貫通して、ケーシング11の吸込室11b、吐出室11cにそれぞれ連続する吸込路21dと吐出路21eとが形成されている。吸込路21dと吐出路21eとは、外側に向けて開拡するように形成され(第3図、第5図)、前

者と吸込室11bとの接合部、後者と吐出室11cとの接合部の形状は、それぞれほぼ同形に形成されているものとする。また、吸込路21dの下部と、吐出路21eの下部とは、それぞれ摺動面21cに対し、ほぼ接線方向に傾斜する傾斜面21d1、21e1となっており、前者は吸込室11bの側壁11b1に対して滑らかに連続し、後者は吐出室11cの側壁11c1に対して滑らかに連続している。

ロータ31は、ベーン32、32…と、従動マグネット33と、ボルト部材34とともに一体に組み立てられている(第1図、第2図)。ただし、従動マグネット33は、ハウジング12を介して、その外側に対向する駆動マグネット35と対をなしてマグネットカップリングを形成しているものとする。ロータ31は、ベアリング22、22の軸受面22b、22bによって回転自在に支持され、ベアリング22、22間には、大径の外周部31aが形成されている(第1図、第3図)。ロータ31の軸心CLは、ベアリング22、22、

22cと、ロータ31の外周部31aと、摺動面21cと、隣接する2個のベーン32、32とによって囲まれる隙間には、ポンプ室R、R…が形成されている。

なお、ケーシング11の吸込口11b2と吐出口11c2との間には、吸込室11b、吸込路21d、ポンプ室R、R…、吐出路21e、吐出室11cからなる流体通路が形成されるが、この流体通路は、ロータ31の軸方向にほぼ同一位置に配置してあるものとする。

ロータ31の前面側には切欠溝31dを形成し(第1図、第2図)、また、後面側には、雌ねじ部31cに螺合するボルト部材34とワシヤ34aとを介して、リング状の従動マグネット33が取り付けられている。ボルト部材34の中心部には、ロータ31の透孔P5に連通する透孔P6が形成されている。

駆動マグネット35は、ハウジング12を介して、従動マグネット33と磁氣的に連結されている。駆動マグネット35は、取付部材36を介し

カムリング21の外周面21bのそれと一致しており、したがって、外周部31aと摺動面21cとの間には、直径方向の幅が連続的に変化する環状の隙間が形成されている。また、外周部31aには、円周方向を等分するようにして、ロータ溝31b、31b…が形成され、ロータ溝31b、31b…は、放射状の透孔P4、P4…を介して、ロータ31を軸心CL方向に貫通する透孔P5に連通している。

ベーン32、32…は、ロータ溝31b、31b…に出入り自在に収納されている。各ベーン32の内側には、ベーン32を摺動面21cに付勢するばね32aが装着されている。なお、ばね32aは、1個のベーン32に対して、1以上の任意本数を使用することができる。また、適当なばね定数のばね32aを選定することにより、ベーン32と摺動面21cとの接触圧を調節するとよい。ベーン32、32…の両端面は、ベアリング22、22の側面22c、22cに摺接するようにしてあり、したがって、これらの側面22c、

てモータMの出力軸M2に固定されている。ただし、取付部材36は、止めねじ36aを出力軸M2のノッチM3に締め付けることにより固定されている。

なお、ハウジング11、ベアリング22、22、ロータ31等にそれぞれ形成した透孔P1、P2…は、ロータ31とフロントカバー13との間の隙間、ボルト部材34とハウジング12との間の隙間を介して互いに連通し(第4図)、その一端は、吐出室11cの側において、ロータ31とカムリング21との間の隙間に開口し(第3図)、他端は、ロータ31内の放射状の透孔P4、P4…を介し、ロータ溝31b、31b…に開口する。すなわち、透孔P1、P2…は、ロータ31が回転するとき、吐出室11cにおける流体の吐出圧をベーン32、32…の底部32b、32b…に導く連通路を形成し、このときの吐出圧は、第4図の点線S1、S2の向きに沿って各ベーン32の底部32bに伝達されるものとする。

いま、所定の流体を吸込口11b2から吸い込

んで、吐出口11c2から吐出する場合を考える。

モータMを回転駆動し、駆動マグネット35、従動マグネット33を介してロータ31を第3図の矢印K方向に回転すると、ベーン32、32…は、ばね32a、32a…によって付勢されているから、カムリング21の摺動面21cに摺接しながら、ロータ溝31b、31b…に出入りする。したがって、隣接する2個のベーン32、32によって区画されるポンプ室Rの容積は、吸込室11b、吸込路21dに対応する位置から、吐出路21e、吐出室11cに対応する位置に移動する間に、連続的に増加し、減少する。そこで、吸込口11b2からの流体は、吸込室11bと吸込路21dとを経てポンプ室Rに送り込まれ、所定の吐出圧に加圧された上、吐出路21e、吐出室11cに吐出されることになり、各ポンプ室Rについて、この動作が連続的に繰り返されるから、全体として滑らかなポンプ作用を実現することができる。

ここで、吸込室11bと吸込路21d、吐出路

21eと吐出室11cは、それぞれ滑らかに連続し、しかも、吸込路21dの傾斜面21d1、吐出路21eの傾斜面21e1は、カムリング21の摺動面21cのほぼ接線方向に形成されているから、吸込室11bから吐出室11cに至る流体の流れは、極めて円滑である。

一方、ベーン32、32…は、高圧の吐出圧が、連通路を介して底部32b、32b…に加圧されるので、その先端は、吐出圧に応じた接触圧で摺動面21cに密着される。また、ベーン32、32…は、ばね32a、32a…によっても摺動面21cに付勢されているので、内部の流体の圧力分布が大きく変動して吐出圧による接触圧が十分でないときでも、不用意に摺動面21cから離れてしまうおそれがない。

なお、カムリング21、ベアリング22、22、ベーン32、32…等の摺動部材や、ケーシング11、ハウジング12等の構造部材は、その全部または一部のものを、たとえば、PPS(ポリフェニレンサルファイド)やPEEK(ポリエーテ

ルエーテルケトン)等のエンジニアリングプラスチックによって形成することができる。殊に、これら的高级エンジニアリングプラスチックにより、摺動部材の少なくとも1を形成するときは、その特性に応じ、耐薬品性、耐久性、耐高温性等の特殊機能を容易に実現することができる。

この発明に係るベーンポンプは、ばね32a、32a…により、ベーン32、32…の作動を確実にしたので、吸込圧力が負圧となる場合にも安定に動作することができ、ハウジング12と、駆動マグネット35、従動マグネット33によるマグネットカップリングとにより、完全な密閉性を実現しているので、たとえば、医療用の各種吸入ポンプ、透析ポンプ等に好適に使用することができる。

発明の効果

以上説明したように、この発明によれば、流体の吐出圧とばねの弾性とを併せ利用してベーンをカムリングの摺動面に押圧することにより、内部の流体の圧力分布が異常に変化したとしても、ば

ねは、ベーンに対し、必要最小の接触圧を維持することができるので、ベーンのチャタリング等の発生をよく防止して、騒音や振動を低く抑えけるとともに、接触部における流体の内部漏れを有効に防ぎ、常時、所定の吐出圧と吐出量とを安定して得ることができるという優れた効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第5図は実施例を示し、第1図は分解斜視説明図、第2図は縦断面説明図、第3図は第2図のX-X線矢視相当図、第4図は第3図のY-Y線矢視相当の要部拡大模式図、第5図は第4図のZ-Z線矢視相当図である。

R…ポンプ室

11…ケーシング

11b…吸込室 11c…吐出室

12…ハウジング

21…カムリング 21c…摺動面

21d…吸込路 21e…吐出路

22…ベアリング

31…ロータ 31a…外周部

32…ペーン

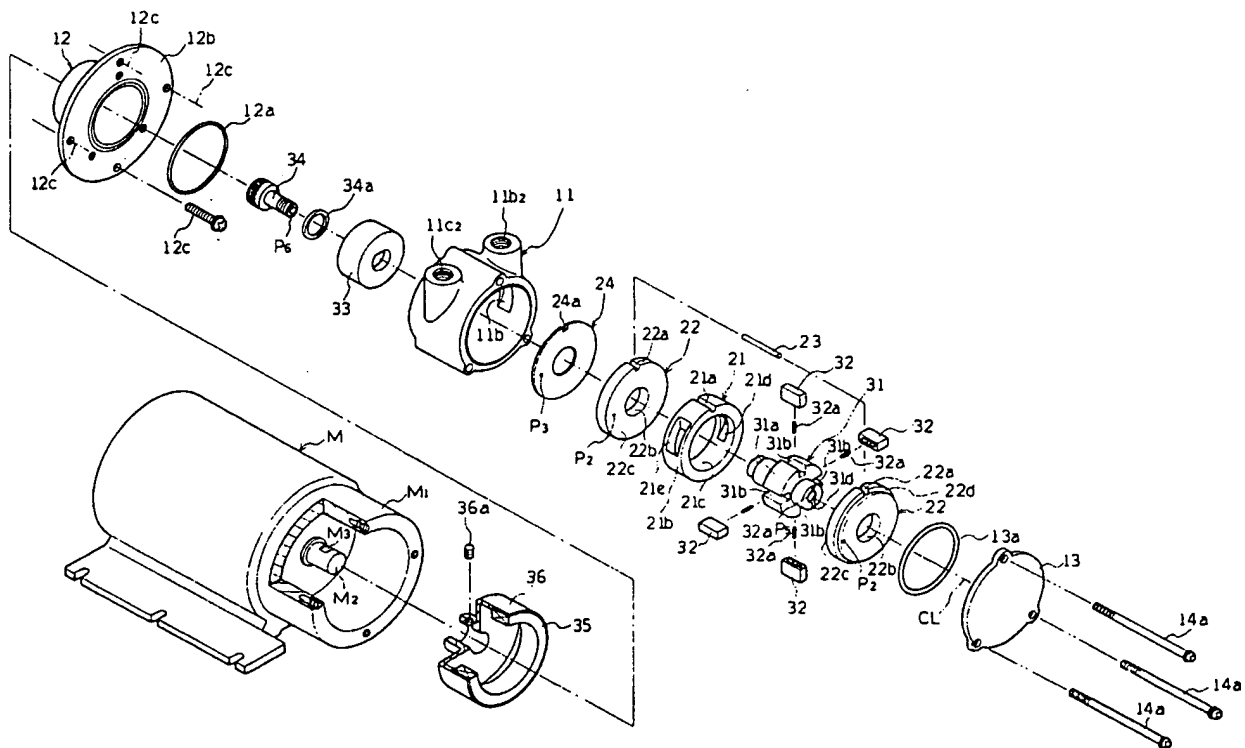
32a…ばね 32b…底部

特許出願人

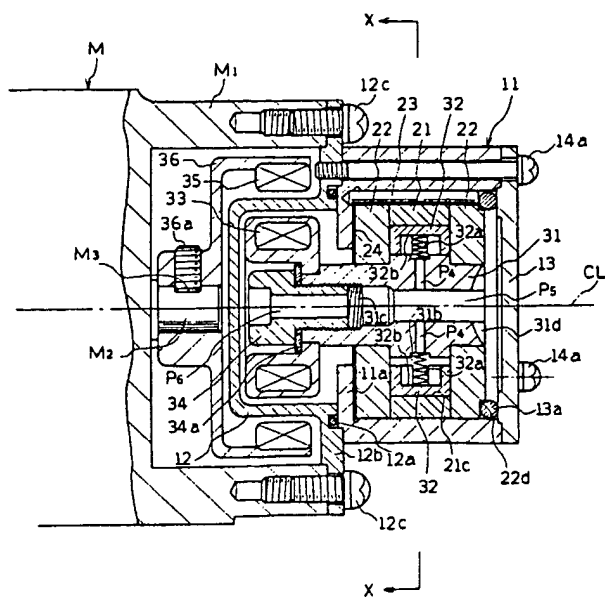
東振精機株式会社

代理人 弁理士

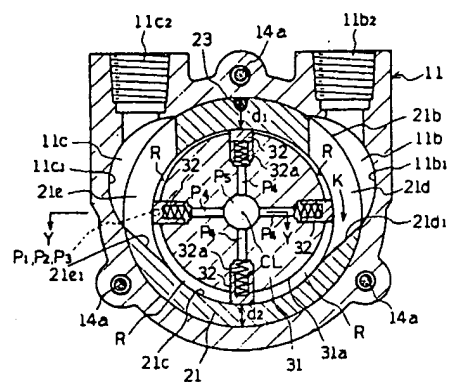
松田 忠 秋



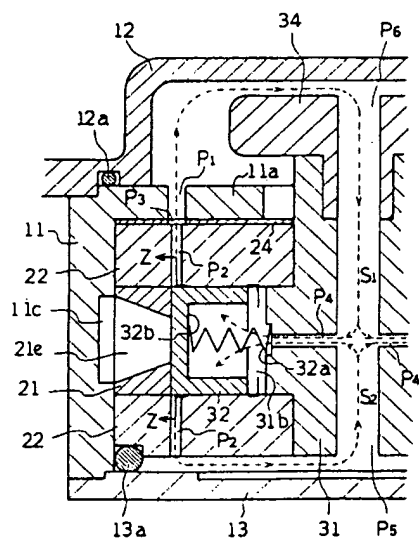
第 1 図



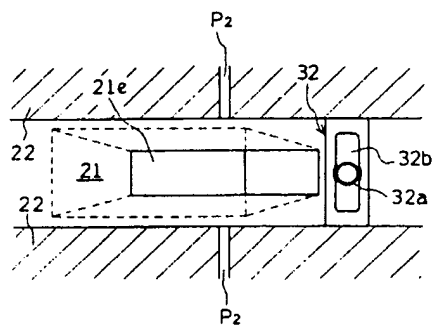
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図